

35

POWERED BY **Dialog**

Ceramic material used for filtering water, storing water and adsorbing bacteria comprises silicon dioxide and sodium oxide and/or potassium oxide with specified porosity

Patent Assignee: GIANGRASSO A; PFLEIDERER AG; PFLEIDERER

INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH; PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH & C

Inventors: GIANGRASSO A; GIANGRASSAO A

Patent Family (15 patents, 94 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
WO 2001085644	A1	20011115	WO 2001EP5151	A	20010507	200204	B
DE 10022798	A1	20011122	DE 10022798	A	20000510	200204	E
AU 200160284	A	20011120	AU 200160284	A	20010507	200219	E
EP 1283820	A1	20030219	EP 2001933940	A	20010507	200321	E
			WO 2001EP5151	A	20010507		
DE 10022798	C2	20030703	DE 10022798	A	20000510	200345	E
CN 1434789	A	20030806	CN 2001810867	A	20010507	200366	E
EP 1283820	B1	20031029	EP 2001933940	A	20010507	200379	E
			WO 2001EP5151	A	20010507		
DE 50100880	G	20031204	DE 50100880	A	20010507	200404	E
			EP 2001933940	A	20010507		
			WO 2001EP5151	A	20010507		
US 20040011255	A1	20040122	WO 2001EP5151	A	20010507	200407	E
			US 2002296470	A	20021125		
ES 2204861	T3	20040501	EP 2001933940	A	20010507	200431	E
ZA 200209453	A	20040428	ZA 20029453	A	20021120	200432	E
US 6818579	B2	20041116	WO 2001EP5151	A	20010507	200475	E
			US 2002296470	A	20021125		
AU 778139	B2	20041118	AU 200160284	A	20010507	200504	E
RU 2243181	C2	20041227	WO 2001EP5151	A	20010507	200510	E
			RU 2002132559	A	20010507		
CN 1203028	C	20050525	CN 2001810867	A	20010507	200641	E

Priority Application Number (Number Kind Date): DE 10022798 A 20000510

Patent Details

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes

15

WO 2001085644	A1	DE	16	0
National Designated States,Original	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW			
Regional Designated States,Original	AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZW			
AU 200160284	A	EN		Based on OPI patent WO 2001085644
EP 1283820	A1	DE		PCT Application WO 2001EP5151
				Based on OPI patent WO 2001085644
Regional Designated States,Original	AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR			
EP 1283820	B1	DE		PCT Application WO 2001EP5151
				Based on OPI patent WO 2001085644
Regional Designated States,Original	AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR			
DE 50100880	G	DE		Application EP 2001933940
				PCT Application WO 2001EP5151
				Based on OPI patent EP 1283820
				Based on OPI patent WO 2001085644

US 20040011255	A1	EN		PCT Application WO 2001EP5151
ES 2204861	T3	ES		Application EP 2001933940
				Based on OPI patent EP 1283820
ZA 200209453	A	EN	17	
US 6818579	B2	EN		PCT Application WO 2001EP5151
				Based on OPI patent WO 2001085644
AU 778139	B2	EN		Previously issued patent AU 200160284
				Based on OPI patent WO 2001085644
RU 2243181	C2	RU		PCT Application WO 2001EP5151
				Based on OPI patent WO 2001085644

Alerting Abstract: WO A1

NOVELTY - A ceramic material comprises SiO₂ and Na₂O and/or K₂O and has a porosity of more than 60% with 70% of the pores having a pore size of 0.1-15 microm.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the production of a ceramic material comprising pelleting a mixture of 1.0 weight parts ceramic raw material containing more than 40 wt.% SiO₂ and 0.5-10 wt.% Na₂O + K₂O and 0.5-1.5 weight parts aqueous binder containing water and water glass having a weight ratio of water: water glass of 95-55: 5-45; and drying and sintering.

Preferred Features: The material additionally contains Al₂O₃. The ceramic raw material is kieselguhr containing 70-90 wt.% SiO₂, 0.5-4 wt.% K₂O + Na₂O and 4-10 wt.% Al₂O₃.

USE - Used for filtering water, storing water and adsorbing bacteria (claimed).

ADVANTAGE - The material is heat resistant.

International Classification (Main): C01B-033/24, C04B-012/04, C04B-028/26, C04B-035/626, C04B-038/00, C04B **(Additional/Secondary):** B01D-039/06, B01J-020/10, C02F-001/00, C04B-111/40, C04B-035/14, C04B-035/16

International Patent Classification

IPC	Level	Value	Position	Status	Version
B01J-0020/14	A	I		R	20060101
C02F-0001/28	A	I		R	20060101
C04B-0038/00	A	I		R	20060101
B01J-0020/10	C	I		R	20060101
C02F-0001/28	C	I		R	20060101
C04B-0038/00	C	I		R	20060101

US Classification, Issued: 106602000, 106605000, 106601000, 501085000, 501154000, 423332000, 423334000, 501080000

Original Publication Data by Authority

Australia

Publication Number: AU 200160284 A (Update 200219 E)

Publication Date: 20011120

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH; DE (PFLE-N)

Language: EN

Application: AU 200160284 A 20010507 (Local application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Related Publication: WO 2001085644 A (Based on OPI patent)|AU 778139 B2 (Update 200504 E)

Publication Date: 20041118

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH (PFLE-N)

Inventor: GIANGRASSO A

Language: EN

Application: AU 200160284 A 20010507 (Local application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Related Publication: AU 200160284 A (Previously issued patent) WO 2001085644 A (Based on OPI patent)

China

Publication Number: CN 1203028 C (Update 200641 E)

Publication Date: 20050525

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH; DE (PFLE-N)

Inventor: GIANGRASSO A

Language: ZH

Application: CN 2001810867 A 20010507 (Local application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Original IPC: C04B-38/00(A)

Current IPC: C04B-38/00(A)|CN 1434789 A (Update 200366 E)

Publication Date: 20030806

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH; DE (PFLE-N)
Language: ZH
Application: CN 2001810867 A 20010507 (Local application)
Priority: DE 10022798 A 20000510

Germany

Publication Number: DE 10022798 A1 (Update 200204 E)

Publication Date: 20011122

****Keramisches Material mit hoher Porosität****

Assignee: Pfeiderer AG, 92318 Neumarkt, DE (PFLE-N)

Inventor: Giangrasso, Antonio, 90469 Nurnberg, DE

Agent: HOFFMANN . EITL, 81925 Munchen

Language: DE

Application: DE 10022798 A 20000510 (Local application)

Original IPC: C04B-35/626(A) C04B-38/00(B)

Current IPC: C04B-35/626(A) C04B-38/00(B)

Original Abstract: Die Erfindung betrifft ein keramisches Material, umfassend SiO₂ und Na₂O und/oder K₂O, das durch eine Porosität grösser als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengrösse zwischen 0,1 und 15 µm besitzen, gekennzeichnet ist. Das keramische Material ist als Filtermaterial, Wasserspeicher und Adsorbens geeignet.

Claim: * 1. Keramisches Material, umfassend SiO₂ und Na₂O und/oder K₂O, ****gekennzeichnet durch**** eine Porosität grösser als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengrösse zwischen 0,1 und 15 µm aufweisen. |DE 1002 2798 C2 (Update 200345 E)

Publication Date: 20030703

****Korniges, keramisches Material mit hoher Porosität, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendung des Materials****

Assignee: Pfeiderer AG, 92318 Neumarkt, DE (PFLE-N)

Inventor: Giangrasso, Antonio, 90469 Nurnberg, DE

Agent: HOFFMANN . EITL, 81925 Munchen

Language: DE

Application: DE 10022798 A 20000510 (Local application)

Original IPC: C04B-35/626(A) B01D-39/06(B) B01J-20/10(B) C02F-1/00(B) C04B-35/14(B) C04B-38/00(B)

Current IPC: C04B-35/626(A) B01D-39/06(B) B01J-20/10(B) C02F-1/00(B) C04B-35/14(B) C04B-38/00(B)

Claim: * 1. Korniges, keramisches Material, umfassend SiO₂ und Na₂O und/oder K₂O, ****gekennzeichnet durch**** eine Porosität grösser als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengrösse zwischen 0,1 und 15 µm aufweisen. |DE 50100880 G (Update 200404 E)

Publication Date: 20031204

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH; DE (PFLE-N)

Language: DE

Application: DE 50100880 A 20010507 (Local application) EP 2001933940 A 20010507 (Application)
WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Related Publication: EP 1283820 A (Based on OPI patent) WO 2001085644 A (Based on OPI patent)

European Patent Office

Publication Number: EP 1283820 A1 (Update 200321 E)

Publication Date: 20030219

****KERAMISCHES MATERIAL MIT HOHER POROSITÄT IN GEKORNTER FORM GRANULAR
CERAMIC MATERIAL WITH HIGH POROSITY MATERIAL CERAMIQUE GRANULEUX A**

POROSITE ELEVEE**

Assignee: Pfleiderer Infrastrukturtechnik GmbH Co. KG, Ingolstadter Strasse 51, 92318 Neumarkt, DE

Inventor: GIANGRASSO, Antonio, Schiessplatzstrasse 3, 90469 Nurnberg, DE

Agent: HOFFMANN - EITLE, Patent- und Rechtsanwälte, Arabellastrasse 4, 81925 Munchen, DE

Language: DE

Application: EP 2001933940 A 20010507 (Local application) WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Related Publication: WO 2001085644 A (Based on OPI patent)

Designated States: (Regional Original) AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR

Current IPC: B01J-20/10(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) B01J-20/14

(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) C04B-38/00(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C04B-38/00

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

Original Abstract: The invention relates to a ceramic material, comprising SiO₂ and Na₂O and/or K₂O. Said material is characterized by a porosity of over 60% and by pores, more than 70% of which have a pore size ranging between 0.1 and 15 µm. The ceramic material can be used as filtering material, for water storage and as adsorbent material. [EP 1283820 B1 (Update 200379 E)]

Publication Date: 20031029

****KERAMISCHES MATERIAL MIT HOHER POROSITAT IN GEKORNTER FORM GRANULAR CERAMIC MATERIAL WITH HIGH POROSITY MATERIAU CERAMIQUE GRANULEUX A POROSITE ELEVEE****

Assignee: Pfleiderer Infrastrukturtechnik GmbH Co. KG, Ingolstadter Strasse 51, 92318 Neumarkt, DE

Inventor: GIANGRASSO, Antonio, Schiessplatzstrasse 3, 90469 Nurnberg, DE

Agent: HOFFMANN - EITLE, Patent- und Rechtsanwälte, Arabellastrasse 4, 81925 Munchen, DE

Language: DE

Application: EP 2001933940 A 20010507 (Local application) WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Related Publication: WO 2001085644 A (Based on OPI patent)

Designated States: (Regional Original) AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI TR

Current IPC: B01J-20/10(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) B01J-20/14

(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) C04B-38/00(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C04B-38/00

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

Claim: 1.Keramisches Material in gekornter Form, umfassend SiO₂ und Na₂O und/oder K₂O, ****gekennzeichnet durch**** eine Porositat grosser als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengrosse zwischen 0,1 und 15 µm aufweisen. 1.Ceramic material in granular form comprising SiO₂ and Na₂O and/or K₂O, ****characterised by**** a porosity greater than 60% and pores, of which more than 70% have a pore size between 0.1 and 15 µm. 1.Materiau ceramique se presentant sous forme granulaire, comprenant du SiO₂ et du Na₂O et/ou K₂O, ****caracterise par**** une porosite superieure a 60% et des pores dont plus de 70% presentent une taille de pore comprise entre 0,1 et 15 µm.

Spain

Publication Number: ES 2204861 T3 (Update 200431 E)

Publication Date: 20040501

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH (PFLE-N)

Language: ES

Application: EP 2001933940 A 20010507 (Application)

Priority: DE 10022798 A 20000510
Related Publication: EP 1283820 A (Based on OPI patent)

Russia

Publication Number: RU 2243181 C2 (Update 200510 E)
Publication Date: 20041227
Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH & C; DE (PFLE-N)
Language: RU
Application: WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application) RU 2002132559 A 20010507 (Local application)
Priority: DE 10022798 A 20000510
Related Publication: WO 2001085644 A (Based on OPI patent)
Original IPC: C04B-38/00(-) C04B-28/26(A) C04B-111:40(Z)
Current IPC: C04B-38/00(-) C04B-28/26(A) C04B-111:40(Z)

United States

Publication Number: US 20040011255 A1 (Update 200407 E)
Publication Date: 20040122
Granular ceramic material with high porosity
Assignee: Giangrasso, Antonio, Nurnberg, DE (GIAN-I)
Inventor: Giangrasso, Antonio, Nurnberg, DE
Agent: YOUNG THOMPSON, 745 SOUTH 23RD STREET 2ND FLOOR, ARLINGTON, VA
Language: EN
Application: WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application) US 2002296470 A 20021125 (Local application)
Priority: DE 10022798 A 20000510
Original IPC: C04B-12/04(A)
Current IPC: C04B-12/04(A)
Original US Class (secondary): 106602 106605 106601
Original Abstract: A ceramic material, includes SiO₂ and Na₂O and/or K₂O. The material is characterized by a porosity of over 60% and by pores, more than 70% of which have a pore size ranging between 0.1 and 15 μ m. The ceramic material can be used as filtering material, for water storage and as adsorbent material.
Claim: 1.**1**. Ceramic material comprising SiO₂ and Na₂O and/or K₂O, characterized by a porosity of greater than 60% and pores more than 70% of which are of a size between 0.1 and 15 μ m. |US 6818579 B2 (Update 200475 E)
Publication Date: 20041116
Granular ceramic material with high porosity
Assignee: Pfleiderer Infrastrukturtechnik GmbH Co. KG, Neumarkt, DE
Inventor: Giangrasso, Antonio, Nurnberg, DE
Agent: Young Thompson, US
Language: EN
Application: WO 2001EP5151 A 20010507 (PCT Application) US 2002296470 A 20021125 (Local application)
Priority: DE 10022798 A 20000510
Related Publication: WO 2001085644 A (Based on OPI patent)
Original IPC: C01B-33/24(A) C04B-35/16(B)
Current IPC: C01B-33/24(A) C04B-35/16(B)
Original US Class (secondary): 50185 501154 423332 423334 501 80
Original Abstract: A ceramic material, includes SiO₂ and Na₂O and/or K₂O. The material is characterized by a porosity of over 60% and by pores, more than 70% of which have a pore size ranging

between 0.1 and 15 μm . The ceramic material can be used as filtering material, for water storage and as adsorbent material.

Claim: What is claimed is: 1.1. Granular ceramic material comprising SiO_2 and Na_2O and/or K_2O , characterized by a porosity of greater than 60% and pores more than 70% of which are of a size between 0.1 and 15 μm .

WIPO

Publication Number: WO 2001085644 A1 (Update 200204 B)

Publication Date: 20011115

****KERAMISCHES MATERIAL MIT HOHER POROSITÄT IN GEKORNTER FORM GRANULAR CERAMIC MATERIAL WITH HIGH POROSITY MATERIAL AU CERAMIQUE GRANULEUX A POROSITE ELEVEE****

Assignee: ~(except US)~ PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH CO. KG, Ingolstadter Strasse 51, 92318 Neumarkt, DE Residence: DE Nationality: DE (PFLE-N) ~(only US)~

GIANGRASSO, Antonio, Schiessplatzstrasse 3, 90469 Nurnberg, DE Residence: DE Nationality: IT

Inventor: GIANGRASSO, Antonio, Schiessplatzstrasse 3, 90469 Nurnberg, DE Residence: DE Nationality: IT

Agent: FUCHSE, Klaus Hoffmann. Eitle, Arabellastrasse 4, 81925 Munchen, DE

Language: DE (16 pages, 0 drawings)

Application: WO 2001EP5151 A 20010507 (Local application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Designated States: (National Original) AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW (Regional Original) AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZW

Original IPC: C04B-38/00(A)

Current IPC: B01J-20/10(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) B01J-20/14

(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C02F-1/28

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C) C04B-38/00(R,I,M,EP,20060101,20051008,A) C04B-38/00

(R,I,M,EP,20060101,20051008,C)

Original Abstract: Die Erfindung betrifft ein keramisches Material, umfassend SiO_2 und Na_2O und/oder K_2O , das durch eine Porosität grösser als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengrösse zwischen 0,1 und 15 μm besitzen, gekennzeichnet ist. Das keramische Material ist als Filtermaterial, Wasserspeicher und Adsorbens geeignet. The invention relates to a ceramic material, comprising SiO_2 and Na_2O and/or K_2O . Said material is characterized by a porosity of over 60% and by pores, more than 70% of which have a pore size ranging between 0.1 and 15 μm . The ceramic material can be used as filtering material, for water storage and as adsorbent material. L'invention concerne un matériau céramique, comprenant SiO_2 et Na_2O et/ou K_2O , caractérisé par une porosité supérieure à 60% et des pores, parmi lesquels plus de 70% présentent une grosseur comprise entre 0,1 et 15 μm . Ledit matériau céramique peut être utilisé comme matériau filtrant, réservoir d'eau et absorbant.

South Africa

Publication Number: ZA 200209453 A (Update 200432 E)

Publication Date: 20040428

Assignee: PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH (PFLE-N)

Inventor: GIANGRASSO A

Language: EN (17 pages)

Application: ZA 20029453 A 20021120 (Local application)

Priority: DE 10022798 A 20000510

Original IPC: C04B(A)

Current IPC: C04B(A)

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12901345



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 100 22 798 C 2**

⑳ Aktenzeichen: 100 22 798.8-45
㉔ Anmeldetag: 10. 5. 2000
㉓ Offenlegungstag: 22. 11. 2001
㉕ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 3. 7. 2003

㉙ Int. Cl.⁷:
C 04 B 35/626
C 04 B 38/00
C 04 B 35/14
C 02 F 1/00
B 01 D 39/06
B 01 J 20/10

DE 100 22 798 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Pfleiderer AG, 92318 Neumarkt, DE

⑦④ Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑦② Erfinder:
Giangrasso, Antonio, 90469 Nürnberg, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 198 33 295 A1
DE 44 40 931 A1

⑤④ Körniges, keramisches Material mit hoher Porosität, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendung des
Materials

⑤⑦ Körniges, keramisches Material, umfassend SiO₂ und
Na₂O und/oder K₂O, gekennzeichnet durch eine Porosität
größer als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine
Porengröße zwischen 0,1 und 15 µm aufweisen.

DE 100 22 798 C 2

[0001] Die Erfindung betrifft ein auf SiO_2 und Na_2O und/oder K_2O basierendes keramisches Material, ein Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung, insbesondere als Filtermaterial, Wasserspeicher und Adsorbens.

5 [0002] Es ist allgemein bekannt, dass sich poröse keramische Materialien u. a. für den Einsatz als Filtermaterialien eignen und als Adsorbentien verwendet werden können. In beiden Fällen werden dabei die Porosität und/oder die hohen Oberflächen der Materialien ausgenutzt.

[0003] So werden beispielsweise Sand und Kies als Filtermedien eingesetzt, wobei in diesem Fall nicht die einzelnen Körner selbst porös sind. Erst durch ihre Schüttung wird Porosität erzeugt, wodurch die Durchlässigkeit für Flüssigkeiten erreicht wird. Da eine solche Schüttung jedoch nur eine relativ kleine Oberfläche aufweist, muss für Filtrationszwecke sehr viel mehr Sand und Kies eingesetzt werden als im Fall von Materialien, bei denen die Körner selbst bereits porös sind.

[0004] Weiterhin ist der Einsatz von Aktivkohle als Filtermaterial allgemein bekannt. Aktivkohle besitzt eine hohe Oberfläche und zeigt daher gute Adsorptionseigenschaften. Als Folge der sehr kleinen Korngröße ist allerdings die Verstopfungsgefahr der Filter beim Einsatz von Aktivkohle recht hoch.

15 [0005] Weiterhin können poröse Kunststoffe, z. B. aus Polyethylen, als Filtermaterial eingesetzt werden. Jedoch sind diese Materialien nicht temperaturstabil und werden bei Wärmezufuhr (80°C und höher) weich.

[0006] Aufgrund ihrer Porosität und Temperaturstabilität eignen sich Tonminerale ebenfalls als Filtermedien. Allerdings weisen diese den Nachteil auf, dass sich Tonteilchen während der Filtration lösen können, was zu unerwünschten Verunreinigungen des Filtrats führt.

20 [0007] Zum Stand der Technik gehören weiterhin Keramiken, die genutzt werden, um Wasser zu adsorbieren und zu speichern. Die Wasserspeicherung findet vor allem auf der Oberfläche der Körner statt, wobei die Oberflächenspannung des Wassers ausgenutzt wird. Die Wasserspeicherung ist jedoch lediglich bei Temperaturen bis Raumtemperatur effektiv, da bei hohen Temperaturen (40°C und höher) das auf der Oberfläche adsorbierte Wasser relativ schnell verdampfen würde.

[0008] Blähton stellt eine poröse Keramik dar, die ebenfalls für die Wasserspeicherung eingesetzt wird. Da die Materialien jedoch keine hohe Porosität aufweisen, ist auch ihr Wasseraufnahmevermögen in Bezug auf ihr Eigengewicht relativ gering.

[0009] Schließlich eignen sich poröse Keramiken nicht nur dazu, Wasser zu adsorbieren, sondern auch um größere Moleküle z. B. Bakterien aufzunehmen. Für die Aufnahme von großen Molekülen wie Bakterien ist eine Porengröße von wenigstens $0,1\ \mu\text{m}$ erforderlich. Bisher werden für diesen Zweck Keramiken auf Basis von Al_2O_3 und SiO_2 eingesetzt, jedoch zeigen diese Materialien keine hohe Porosität, was die Anzahl an adsorbierten Bakterien limitiert.

30 [0010] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung besteht darin, ein keramisches Material bereitzustellen, das ein hohes Adsorptionsvermögen aufweist und sich daher hervorragend für die Verwendung als Filtermaterial, zur Adsorption und Speicherung von Wasser und zur Adsorption großer Moleküle wie Bakterien eignet.

35 [0011] Die obige Aufgabe wird gelöst durch ein körniges keramisches Material, umfassend SiO_2 und Na_2O und/oder K_2O , das eine Porosität größer 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengröße im Bereich zwischen $0,1$ und $15\ \mu\text{m}$ besitzen, aufweist.

40 [0012] Das erfindungsgemäße keramische Material umfasst SiO_2 und Na_2O und/oder K_2O . Aufgrund der Zusammensetzung aus anorganischen Oxiden ist es hitzebeständig und zersetzt sich auch bei hohen Temperaturen nicht.

[0013] Das erfindungsgemäße keramische Material besitzt eine Porosität von größer 60%. Die Porosität wird über das experimentell mittels Quecksilberporosimetrie bestimmte Porenvolumen und die Wahre Dichte (Feststoffdichte), die mit Hilfe eines Heliumpneumometers ermittelt wurde, nach folgender Formel berechnet:

45
$$P = V/(1/S + V) \cdot 100\%$$

wobei P für die Porosität, S für die Wahre Dichte und V für das Porenvolumen steht.

50 [0014] Das erfindungsgemäße Material ist weiterhin gekennzeichnet durch Poren, von denen wenigstens 70% in einem Größenbereich zwischen $0,1$ und $15\ \mu\text{m}$ liegen. Die Porengrößenverteilung wurde mit Hilfe der Quecksilberporosimetrie bestimmt.

[0015] Des weiteren kann das erfindungsgemäße keramische Material Al_2O_3 und auch weitere Oxide wie z. B. Fe_2O_3 , MgO und CaO umfassen.

55 [0016] Vorzugsweise weisen mehr als 95% der Körner des erfindungsgemäßen keramischen Materials eine Korngröße zwischen 1 und $15\ \text{mm}$, insbesondere bevorzugt zwischen 5 und $12\ \text{mm}$ auf. Die Korngröße wird dabei durch Ausmessen der Körner, z. B. mit einer Schublehre, bestimmt. Körner mit kleineren Korngrößen als $1\ \text{mm}$ sind nicht bevorzugt, da diese bei ihrem Einsatz in der Filtration einen hohen Druckverlustanstieg erzeugen können. Die bevorzugte Obergrenze der Korngrößenverteilung ergibt sich daraus, dass sich mit größeren Körnern die Oberfläche im Vergleich zum Volumen des Materials verringert.

60 [0017] Ferner beträgt die Schüttdichte des keramischen Materials vorzugsweise zwischen $0,2$ und $1,0\ \text{g/cm}^3$, insbesondere bevorzugt zwischen $0,3$ und $0,5\ \text{g/cm}^3$. Die Bestimmung der Schüttdichte erfolgt durch Einfüllen des erfindungsgemäßen keramischen Materials in ein Gefäß mit einem Volumen von $1\ \text{Liter}$. Anschließend wird das mit der Keramik auf $1\ \text{Liter}$ gefüllte Gefäß gewogen, wodurch die Gewichtsmenge der Keramik pro Liter ermittelt wird.

65 [0018] Das keramische Material weist weiterhin vorteilhafterweise eine Schüttoberfläche zwischen 350 und $1500\ \text{m}^2/\text{l}$ auf. Mit Schüttoberfläche ist die Oberfläche gemeint, die sich aus dem Produkt der Oberfläche des keramischen Materials selbst und der Dichte der Schüttung des keramischen Materials ergibt. Die Oberfläche des erfindungsgemäßen keramischen Materials wird dabei mittels Stickstoffporosimetrie und Auswertung der Adsorptionsisotherme nach der BET-Methode bestimmt.

[0019] Das erfindungsgemäße keramische Material wird über ein Verfahren hergestellt, das die folgenden Schritte um-

fasst:

- (a) Pelletieren einer Mischung, umfassend
1,0 Gew.-Teile eines keramischen Rohstoffes, der mehr als 40 Gew.-% SiO_2 und 0,5–10 Gew.-% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ umfasst, und
0,5–1,5 Gew.-Teile wässriges Bindemittel,
umfassend Wasser und Wasserglas mit einem Gewichtsverhältnis Wasser: Wasserglas von 95 : 5–55 : 45
(b) Trocknen und Sintern der in Schritt (a) erhaltenen Körner im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und 650°C und anschließendes Sintern bei 650°C (Anfangstemperatur) bis 1000–1200°C (Endtemperatur).

[0020] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren wird im folgenden in Bezug auf einzelne Herstellungsschritte näher beschrieben.

[0021] Im Schritt (a) wird ein keramischer Rohstoff, der mehr als 40 Gew.-% SiO_2 und 0,5–10 Gew.-% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ umfasst, eingesetzt. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der keramische Rohstoff 60–90 Gew.-% SiO_2 . Des weiteren kann der keramische Rohstoff Al_2O_3 und weitere Oxide wie z. B. Fe_2O_3 , MgO und CaO beinhalten. Weiterhin umfasst in einer bevorzugten Ausführungsform der keramische Rohstoff eine Kieselgur. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der keramische Rohstoff eine Kieselgur, die 70–90 Gew.-% SiO_2 , 0,5–4 Gew.-% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ und 4–10 Gew.-% Al_2O_3 umfasst.

[0022] Als weitere Komponente der Mischung aus Schritt (a) wird ein wässriges Bindemittel, umfassend Wasser und Wasserglas, mit einem Gewichtsverhältnis Wasser: Wasserglas von 95 : 5–55 : 45, bevorzugt 75 : 25, eingesetzt. Dabei kann das Wasserglas Natriumwasserglas und/oder Kaliumwasserglas und/oder Calciumwasserglas umfassen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst das Wasserglas 8–10 Gew.-% Na_2O , 26–32 Gew.-% SiO_2 , Rest Wasser.

[0023] Die Mischung, die pelletiert wird, umfasst 1,0 Gew.-Teile des keramischen Rohstoffes und 0,5–1,5 Gew.-Teile des wässrigen Bindemittels. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Verhältnis keramischer Rohstoff zu wässrigem Bindemittel von 1 : 0,8–1,2 und besonders bevorzugt von 1 : 0,9–1,1 eingesetzt.

[0024] Die Mischung aus wässrigem Bindemittel und keramischem Rohstoff wird auf einem Pelletierteller pelletiert, wodurch Körner erhalten werden, von denen vorzugsweise mehr als 95% eine Größe zwischen 1 und 15 mm, insbesondere bevorzugt zwischen 5 und 12 mm aufweisen. Die Eigenschaften der Körner können insbesondere durch die Winkelstellung des Pelletiertellers, sein Randhöhenverhältnis und seine Drehgeschwindigkeit beeinflusst werden.

[0025] Die in Schritt (a) hergestellten Körner werden in Schritt (b) getrocknet und gesintert. Die Körner werden zunächst durch kontinuierliches Aufheizen von Raumtemperatur auf 650°C getrocknet und anschließend bei 650°C (Anfangstemperatur) bis 1000°C–1200°C (Endtemperatur) gesintert. Anschließend können die Körner in einem Schritt c) nach einer Größe von 1 bis 15 mm klassiert werden. Die Klassierung erfolgt durch mechanisches Sieben unter Verwendung z. B. eines Linearschwingsiebs oder Taumelsiebs.

[0026] Das erfindungsgemäße keramische Material eignet sich aufgrund seiner großen Porosität für die Filtration von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser.

[0027] Außerdem kann die große Porosität des keramischen Materials für die Speicherung von Wasser ausgenutzt werden. Das erfindungsgemäße keramische Material zeigt dabei ein Wasseraufnahmevermögen von > 70% seines Eigengewichts. Aufgrund der Eigenschaft, Wasser in hohem Maße zu speichern, können die erfindungsgemäßen keramischen Materialien beispielsweise zur Bewässerung von Pflanzen in heißen und trockenen Gebieten eingesetzt werden. Das gespeicherte Wasser wird nur sehr langsam an die Umgebung abgegeben, wodurch das Vertrocknen der Pflanze vermieden werden kann. Darüber hinaus können auch andere hydrophile Flüssigkeiten, wie Alkohole, von dem erfindungsgemäßen keramischen Material aufgenommen werden.

[0028] Die erfindungsgemäßen keramischen Materialien können weiterhin für die Adsorption von großen Molekülen wie Bakterien genutzt werden. Außerdem ist die Aufnahme von ähnlich großen Molekülen, wie beispielsweise Polymere mit entsprechenden Molekulargewichten, denkbar.

[0029] Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier Beispiele näher erläutert.

Beispiel 1

[0030] Zur Herstellung der Pelletierflüssigkeit werden Natron-Wasserglas mit einer Zusammensetzung von 8,2 Gew.-% Na_2O , 27,3 Gew.-% SiO_2 und 64,5 Gew.-% H_2O in Wasser mit einem Gewichtsverhältnis Wasser: Wasserglas von 75 : 25 gelöst. Die so hergestellte Pelletierflüssigkeit wird mit einer Zulaufleistung von 20 l/h auf einem Pelletierteller mit einer Kieselgur, umfassend 84 Gew.-% SiO_2 , 5,8 Gew.-% Al_2O_3 , 2,7 Gew.-% Fe_2O_3 , 1,4 Gew.-% $\text{MgO} + \text{CaO}$ und 0,7 Gew.-% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, die mit einer Zulaufleistung von 20 kg/h auf den Pelletierteller gegeben wird, gemischt. Die Pelletierung wird auf einem Pelletierteller mit einem Randhöhenverhältnis von $H/D = 0,28$ durchgeführt. Während der Pelletierung beträgt die Tellerneigung $50^\circ \pm 5^\circ$ und die Drehzahl 6–7 U/min. Dadurch werden Körner erhalten, von denen mehr als 95% eine Größe zwischen 6 und 12 mm aufweisen. Die so hergestellten Körner werden mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min durch einen Drehrohrofen mit einer Länge von 12 m, davon 6 m Heizzone und 6 m Kühlzone, geleitet. Dadurch werden die Proben durch kontinuierliches Aufheizen in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 650°C getrocknet, anschließend in einem Temperaturbereich von 650 bis 1100°C gesintert und abschließend auf Raumtemperatur abgekühlt.

[0031] Die physikalischen Daten der erhaltenen Keramik sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Beispiel 2

[0032] Zur Herstellung der Pelletierflüssigkeit werden Natron-Wasserglas mit einer Zusammensetzung von 8,2 Gew.-% Na_2O , 27,3 Gew.-% SiO_2 und 64,5 Gew.-% H_2O in Wasser mit einem Gewichtsverhältnis von Wasser: Wasserglas von

95 : 5 gelöst. Die so hergestellte Pelletierflüssigkeit wird mit einer Zulaufleistung von 20 l/h auf einen Pelletierteller mit Kieselgur, umfassend 75 Gew.-% SiO₂, 9,0 Gew.-% Al₂O₃, 6,0 Gew.-% Fe₂O₃, 2,5 Gew.-% CaO, 1,0 Gew.-% MgO und 2,5 Gew.-% Na₂O + K₂O, die mit einer Zulaufleistung von 25 kg/h auf den Pelletierteller gegeben wird, gemischt. Die Pelletierung wird auf einem Pelletierteller mit einem Randhöhenverhältnis von H/D = 0,28 durchgeführt. Die Tellerneigung während der Pelletierung beträgt 60° ± 5° und die Drehzahl 6–7 U/min. Dadurch werden Körner erhalten, von denen mehr als 95% eine Größe zwischen 1 und 15 mm aufweisen. Die so hergestellten Körner werden mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min durch einen Drehrohrofen mit einer Länge von 12 m, davon 6 m Heizzone und 6 m Kühlzone, geleitet. Dadurch werden die Proben durch kontinuierliches Aufheizen in einem Temperaturbereich von Raumtemperatur bis 650°C getrocknet, anschließend in einem Temperaturbereich von 650 bis 1100°C gesintert und abschließend auf Raumtemperatur abgekühlt.

[0033] Die physikalischen Daten der erhaltenen Keramik sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1

Eigenschaft	Beispiel 1	Beispiel 2
Porosität [%]	62,7	63,7
Anteil der Poren mit einer Porengröße im Bereich zwischen 0,1 und 15 µm [%]	74	94
Porenvolumen [cm ³ /g]	0,73	0,72
BET-Oberfläche [m ² /g]	0,9	3,5
Schüttdichte [g/cm ³]	0,42	0,42
Schüttoberfläche [m ² /l]	378	1470

Patentansprüche

1. Körniges, keramisches Material, umfassend SiO₂ und Na₂O und/oder K₂O, **gekennzeichnet durch** eine Porosität größer als 60% und Poren, von denen mehr als 70% eine Porengröße zwischen 0,1 und 15 µm aufweisen.
2. Körniges, keramisches Material gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich Al₂O₃ enthält.
3. Körniges, keramisches Material gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als 95% seiner Körner eine Korngröße zwischen 1 und 15 mm aufweisen.
4. Körniges, keramisches Material gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass seine Schüttung eine Schüttdichte zwischen 0,2 und 1,0 g/cm³ aufweist.
5. Körniges, keramisches Material gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass seine Schüttung eine Schüttoberfläche zwischen 350 und 1500 m²/l aufweist.
6. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch die folgenden Herstellungsschritte:
 - (a) Pelletieren einer Mischung, umfassend 1,0 Gew.-Teile eines keramischen Rohstoffes, der mehr als 40 Gew.-% SiO₂ und 0,5–10 Gew.-% Na₂O + K₂O umfasst, und 0,5–1,5 Gew.-Teile wässriges Bindemittel, umfassend Wasser und Wasserglas mit einem Gewichtsverhältnis Wasser. Wasserglas von 95 : 5–55 : 45
 - (b) Trocknen der in Schritt (a) erhaltenen Körner im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und 650°C und anschließendes Sintern bei 650°C (Anfangstemperatur) bis 1000–1200°C (Endtemperatur).
7. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein keramischer Rohstoff eingesetzt wird, der 1–10 Gew.-% Al₂O₃ aufweist.
8. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein keramischer Rohstoff eingesetzt wird, der eine Kieselgur umfasst.
9. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kieselgur eingesetzt wird, die 70–90 Gew.-% SiO₂, 0,5–4 Gew.-% K₂O + Na₂O und 4–10 Gew.-% Al₂O₃ umfasst.
10. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wasserglas eingesetzt wird, das aus 8–10 Gew.-% Na₂O, 26–32 Gew.-% SiO₂ und Rest Wasser besteht.
11. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der keramische Rohstoff und das wässrige Bindemittel in einem Verhältnis von 1 : 0,8–1,2 eingesetzt werden.
12. Verfahren zur Herstellung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Schritt c) die gesinterten Körner nach einer Korngröße von 1–15 mm klassiert werden.
13. Verwendung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 für die Filtration von Wasser.
14. Verwendung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 für die

DE 100 22 798 C 2

Speicherung von Wasser.

15. Verwendung des körnigen, keramischen Materials gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 für die Adsorption von Bakterien.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -